明治末期における師範学校の幾何教育
──和歌山県師範学校定期試験問題と使用教科書から──

Geometry Education at a Normal School around the late Meiji Era
──Based on the Tests and the Textbooks in Wakayama Normal School──

塩　崎　修　司　　　片　岡　　啓
Shuji SHIOZAKI　　　Kei KATAOKA
（和歌山大学教育学研究科）　（和歌山大学教育学部）

2013年10月４日受理

１．はじめに

明治５(1872)年の学制発布によって、学びの機会均等を目指し小学校が設立された。同時に小学校教員を養成する師範学校が設立された。師範学校ができることで各地方同一レベルの教育を保証できることとなった。

筆者の在籍する和歌山大学教育学部は和歌山県師範学校を前身にもち、いくつか当時の貴重な史料が残っている。その中で数学教育の内容を具体的に知ることができる「本科第一学年 生徒試験問題集」などの表題をもつ明治末期の定期試験の問題がある(図１参照)。本稿では、師範学校における数学教育内容を明らかにするため、この定期試験問題と当時使用されていた教科書を比較する。

明治末期の師範学校において、数学は算術、代数、幾何に分かれており、本稿では幾何を扱う。『初等幾何学教科書』の著者である菊池大麓は、『幾何学講義』において幾何学の教育上の価値を「何事に付けても行わざるを得ざる推理の方法を練習するに最適当なり」[1)]と述べており、論証幾何によって論理的思考力の育成を目指した。その当時の論証幾何学の持つ特徴が定期試験問題と教科書にどのように現れているのか考察していきたい。

図１　定期試験問題集(第一学年)表紙

２．教育内容の制定経過

前述の和歌山県師範学校の史料である当時の定期試験問題は表１に示す通り、明治34年度から43年度のものである。表内の日付は、それぞれの定期試験が行われた日付を記したもので、定期試験問題に実施日として書かれていたものである。

本節では史料が残されている明治末期の師範学校の特徴を明らかにするため、師範学校が教育機関として始動し始めた明治５(1872)年の学制発布から、明治末期の師範学校の制度を振り返る。

表１　定期試験問題(幾何)所蔵状況

	学期	第一学年	第二学年	第三学年	第四学年
明治34年度	1		7月9日	7月　日	
	2		12月12日	12月12日	
	3	3月14日	3月17日	3月14日	
明治35年度	1		7月　日	7月21日	
	2		12月17日	12月18日	
	3				
明治36年度	1				
	2	12月　日	12月　日	12月　日	
	3	3月　日	3月17日	3月　日	
明治37年度	1	7月　日	7月　日	7月18日	
	2		12月　日	12月19日	
	3	3月22日	3月23日	3月20日	
明治38年度	1			9月　日	
	2	9月　日、12月20日		12月21日	
	3	3月19日		3月20日	
明治39年度	1	7月6日	7月6日	7月6日	
	2	12月　日	12月　日	12月20日	
	3	3月　日	3月21日	3月20日	
明治40年度	1	7月3日			
	2	12月20日	12月19日	12月23日	
	3	3月18日	3月19日	3月17日	
明治41年度	1		7月4日	7月4日	
	2		12月23日	12月23日	
	3	3月24日	3月24日		
明治42年度	1		7月5日	7月2日	
	2		12月23日	11月6日、12月23日	
	3		3月11日	3月12日	
明治43年度	1		6月3日、7月9日	7月9日	
	2		12月20日	12月22日	
	3		3月14日	3月14日	

明治５(1872)年に学制が発布され、「今般東京ニ於イテ師範学校ヲ開キ候 師範学校ハ小学ノ師範タルヘキモノヲ教導スル処ナリ」[2)]とし、小学校教員を養成するための師範学校が東京に設立された。

明治13(1880)年の改正教育令は「各府県ハ小学校教員ヲ養成サンカ為ニ師範学校ヲ設置スヘシ」[3)]とし、各

府県に師範学校を設置することを義務付けた。なお、和歌山県師範学校は明治８(1875)年に設立されている[4]。

明治19(1886)年に師範学校令が出された。そこで師範学校を高等師範学校と尋常師範学校の２種類に分けた。高等師範学校は中等学校の教員を養成する所で、東京に１か所とした。尋常師範学校は公立小学校の教員を養成する所とした。師範学校令第八条に基づいて「尋常師範学校生徒募集規則」[5]が定められ、そこで尋常師範学校の入学資格を高等小学校卒業以上の学力を持ち、17歳から20歳の者として、修業年数を４年間と定めた。図２に学校系統図を示す。

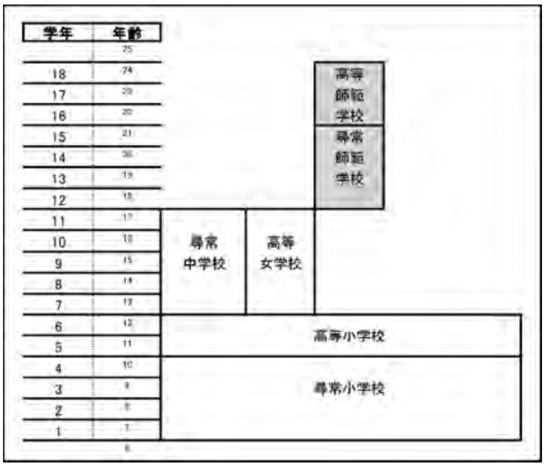

図２　師範学校の学校系統図　明治19年
（『学制百年史　資料編』より抜粋）

年齢的には尋常中学校を卒業した者が尋常師範学校に入学できるが入学するものはほとんどいなかった。当時尋常中学はいわゆるエリート育成コースで、卒業後は高等中学校や専門学校に進学した。

同年師範学校令第十二条に基づいて「尋常師範学校ノ学科及其程度」が定められ、初めて各教科で学習する内容が示された。この「尋常師範学校ノ学科及其程度」は明治25(1892)年に改訂される。幾何の内容は表２の通りである[6]。

表２　尋常師範学校ノ学科及其程度　明治25年
（幾何のみ抜粋）

	内容
第一学年	定義公理、直線
第二学年	円、面積、比例
第三学年	立体幾何の初歩
第四学年	

細かい内容は記されていない。また、学習する期間は第一学年から第三学年の３年間であった。

明治30(1897)年に師範学校令を廃止して師範教育令が制定された。師範学校は各府県に１校もしくは数校設置することと定められた。明治31(1898)年「尋常師範学校生徒募集規則」は明治25(1892)年のものから一部訂正され、17歳で入学できたものから、16歳で入学できるものと改めた[7]。このとき新たな「師範学校ノ学科及其程度」は定められなかった。

明治40(1907)年には師範学校規程が定められ、中学校卒業者等を受け入れる第二部を創設し、従来の師範教育課程を第一部と改めた。図３にこの当時の学校系統図を示す。

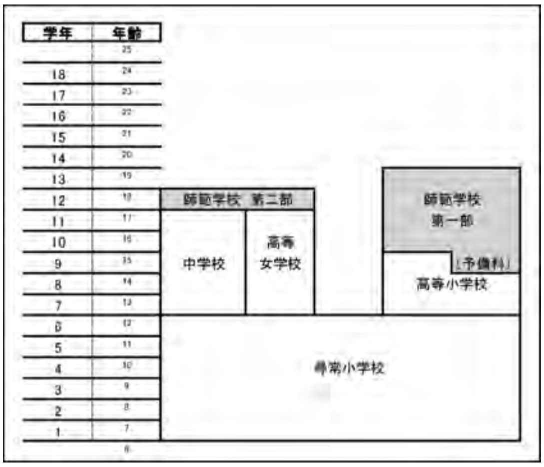

図３　師範学校の学校系統図　明治40年
（『学制百年史　資料編』より抜粋）

第二部の教育課程は「中等学校・高等女学校を卒業した者に対する短期の師範教育を施すものであるから、既にある知識を統合補習し、各科教授法を主な教育内容とする」[8]とされていた。またこの時、尋常小学校が６年制となり義務教育年数が４年から６年に増えた。師範学校第一部の入学年齢は修業年限３年の高等小学校卒業したものとした[9]ので、16歳だったものから15歳に引き下げられた。この師範学校規定は師範教育令とともに、師範教育の基本規定とし、その後昭和18(1943)年までの約30年間の師範教育の体制を定めることとなった。なお３節で扱う定期試験問題は第一部のものである。

明治43(1910)年に師範学校規定に基づいて「師範学校教授要目」が制定される。これは明治25(1892)年の「尋常師範学校ノ学科及其程度」に定められたものより細かい教授内容が記されており、戦後の「学習指導要領」に当たるものである。幾何の内容は表３の通りである[10]。

明治25(1892)年の「尋常師範学校ノ学科及其程度」から大きく変化している。内容が詳しく記載されており、教授内容が明らかになった。学習する期間が３年間から４年間に延び、新たに三角関数も追加されている。この「師範学校教授要目」は明治43(1910)年度入学者から適用される。本稿で扱う定期試験問題は明治42(1909)年度入学者までのものなので、教授要目では

なく、明治25(1892)年の「師範学校ノ学科及其程度」に従うものである。本節で扱った師範学校の制度の年表をまとめた(表4)。

表3　師範学校教授要目　明治43年
(第一部 幾何のみ抜粋)

	内容
第一学年	直線　(角、平行線) 直線形　(三角形、平行四辺形、求積) 円　(弧、弦、弓形、切線)
第二学年	比例　(比、比例、比例線、相似形、求積)
第三学年	三角関数(鋭角の三角関数、直角三角形の解法)
第四学年	平面　(平面と直線、二面角、立体角) 多角形　(角柱、角錐、求積) 曲面体　(円柱、円錐、球、求積)

表4　明治5年から明治末期の年表

年号	法令	内容
M5	学制発布	師範教育の始まり
M6		大阪・宮城に師範学校設立
M7		愛知・広島・長崎・新潟に師範学校設立
M12	教育令	各府県に師範学校設立を推奨
M13	改正教育令	各府県に師範学校設立を指示
M14	師範学校教則大綱	初等・中等・高等師範学科に分かれる
M19	師範学校令 尋常師範学校生徒募集規則 尋常師範学校ノ学科及其程度	高等師範学校・尋常師範学校に分かれる
M25	尋常師範学校ノ学科及其程度の改訂	
M30	師範教育令	各府県に複数の師範学校設立を推奨
M40	師範学校規程	従来を第一部とし、新たに第二部を設置
M43	師範学校教授要目	

3．明治末期の和歌山県師範学校 幾何のカリキュラム

本節では師範学校の定期試験問題からカリキュラムを具体的にする。表5は教科書の各単元と定期試験において出題されている学年時期の対応を一覧にしたものである。表の左端に書いてあるものが、定期試験問題の出題と照らし合わせた教科書で、次の3種類である。菊池大麓『初等幾何学教科書 平面幾何学』[11]と林鶴一『新撰幾何学教科書 平面之部』[12]、『新撰幾何学教科書 立体之部』[13]である。使用教科書の決定には片岡啓(2011)を参考にしている[14]。片岡は明治40年以降「教授予定及進度週録」から使用教科書を林鶴一『新撰幾何学教科書』であると読み解いている。「教授予定及進度週録」とは、「定期試験問題集」と同じく和歌山大学に所蔵されている和歌山県師範学校に関する史料である(図4)。明治40年以前は和歌山県下の採択状況から菊池大麓『初等幾何学教科書』であると予想している。

図4　教授予定及進度週録

表5の作成は次のように行った。例えば明治34年度の第二学年1学期の試験問題に「⑵三角形ノ二辺ヲ直径トシテ書キタル円ノ周ニ第三辺或ハ其延長ノ上ニ於テ出会フ」という出題がある。これは菊池大麓『初等幾何学教科書 平面幾何学』p.120に「問題133．三角形ノ二辺ヲ直径トシテ書キタル円ノ周ニ第三辺或ハ其延長ノ上ノ点ニ於テ出会フ」と全く同じ内容が書かれているので、該当する単元である「弓形に於いての角」に記している。また、すべてが教科書の内容から出題されているものばかりでない。それらの問題については筆者が該当する単元に分類して記している。例えば明治37年度第一学年3学期の試験問題に「⑵直角三角形の内接円の直径と斜辺の和は他の二辺の和に等しい」という出題がある。これを「切線」の内容として表内に記している。

表５　教科書の単元と試験問題の対応

			明治34年	明治35年	明治36年	明治37年	明治38年	明治39年	明治40年	明治41年	明治42年	明治43年
初等幾何学教科書	直線	定義										
		幾何学公理										
		一つの点においての角										
		平行直線										
		三角形	3学期(1)(2)	1学期(2)	2学期(1)(2) 3学期(1)(2) 2学期(1)	1学期(2)	1学期(1)(2)	1学期(1)(2)	1学期(2)			
		平行四辺形		1学期(1)	2学期(2)		2学期(2)					
		軌跡					2学期(1)					
	円	本原の性質				1学期(1)						
		中心においての角										
		弦							2学期(2)			
		弓形においての角	1学期(2)	2学期(2)	3学期(1)(2)			2学期(1)	2学期(3)			
		切線				3学期(2) 1学期(1)(2)		2学期(2)	3学期(1)(3)			
		二つの円	2学期(1)(2)			2学期(2)	3学期(2)					
		内接形 及び 外接形	1学期(1)	2学期(1)				2学期(2)	3学期(2)			
		作図題	3学期(1)(2)			3学期(1) 2学期(1)	3学期(1)	3学期(1)(2)		1学期(1)		
	面積	定理		1学期(1)(2)	2学期(2)	2学期(2)			2学期(2)			
		作図題		2学期(2)	2学期(1)	3学期(1) 2学期(1)		1学期(1)(2)				
	比 及び 比例	定義 及び 諸論			3学期(2)							
		定理	1学期(1)		3学期(1)(3)	3学期(1)(3)	1学期(2)(3)					
	比 及び 比例の応用	基本の定理	1学期(2)	2学期(1)								
		相似形	2学期(2)				1学期(1)			2学期(1)(2)		
		面積	2学期(1)(2)				2学期(1)(2) 2学期(2)	2学期(1)				
		軌跡 及び 作図題	1学期(1)(2)				3学期(1)					
新撰幾何学教科書 平面之部		諸論										1学期②(1)
	直線図形	直線、角									1学期(1)(2)(3)	1学期①(1)(2)②(2)(3)
		平行線										
		三角形							1学期(1)2学期(1)			2学期(1)(2)(3)3学期(1)(2)
		平行四辺形									2学期(2)	
	円	円の性質										3学期(3)
		中心角、弧 及び 弦									3学期(1)(2)	
		相交 及び 相切										1学期(2)
		内接形 及び 外接形										
		作図の設問										1学期(1)(3)
		軌跡										
		作図の設問の解法										
	面積	矩形の面積										
		平面形の面積										
		面積の計算										
	比	比 及び 比例										
		中心角										
		比例線										
		相似多角形										2学期(3)
		面積の比							2学期(1)			2学期(1)(2)
	正多角形 及び 円	内接 及び 外接正多角形										3学期(1)
		円の周 及び 面積										3学期(2)
新撰幾何学教科書 立体之部	直線 及び 平面	直線と平面との関係						3学期(1)(2) 1学期(1)	3学期(1)(2)	3学期(1)(2)	1学期(1)(2)	
		二面角									1学期(3)	
		多面角						2学期(2)		1学期(2)		
	多面体	多面体の定義 及び 性質						1学期(2)2学期(1)(3)		1学期(1)2学期(2)		2学期(臨時)(1)(2)
		角柱の体積								2学期(1)(2)		
		角錐の体積								2学期(1)	2学期(1)(2)	
	三円体の性質、面積 及び 体積	直円柱										
		直円錐						3学期(1)(2)			3学期(1)	
		球						3学期(3)	3学期(1)(2)	3学期(1)(2)	3学期(2)	

※ □ 第一学年　□ 第二学年　□ 第三学年

表５からわかるように、年ごとに出題箇所が大きく異なるので、入学年度ごとにカリキュラムを整理し、３種類に分けた（表６、表７、表８）。表内の（ ）は、試験問題がなかったが、前後の関係から読み取って筆者が補った内容である。試験問題は明治34年度以降のものしか残っていないが、表５の明治34年度と明治35年度の出題内容から遡ることで、明治32年度入学と明治33年度入学のものを推測し、表６に加えた。

第一は表６のように明治36年度入学までのカリキュラムで、教科書は菊池『初等幾何学教科書』を使用し

表６　第一のカリキュラム「平面幾何のみ」

	明治32年入学	明治33年入学	明治34年入学	明治35年入学	明治36年入学
第一学年	（直線）	（直線）	直線	直線	直線
第二学年	（円）、（面積）	（直線）、円	直線、円	直線、円	直線、円、面積
第三学年	比例	面積、比例	面積、比例	面積、比例	比例
第四学年					

表７　第二のカリキュラム「第一学年始まり」

	明治37年入学	明治38年入学	明治39年入学	明治40年入学
第一学年	（直線）、円	直線、円	直線、円	直線、円
第二学年	（面積）、（比例）、立体幾何の初歩	円、面積、比例、立体幾何の初歩	面積、比例、立体幾何の初歩	円、比例、立体幾何の初歩
第三学年	（立体幾何の初歩）	立体幾何の初歩	立体幾何の初歩	立体幾何の初歩
第四学年				

表８　第三のカリキュラム「第二学年始まり」

	明治41年入学	明治42年入学
第一学年	立体幾何の初歩	
第二学年	直線、円	直線、円
第三学年	円、比例、立体幾何の初歩	（円）、（比例）、（立体幾何の初歩）
第四学年	（立体幾何の初歩）	（立体幾何の初歩）

ていた。立体幾何を学習しておらず、平面幾何しか学習できていなかった。また平面幾何の「比例」に関しても、明治36年度と37年度の第三学年のように「比 及 比例 の応用」まで進まず、「比 及 比例」までで終了しているなど、３年間で幾何の全ての内容を学習できなかった年もあり、なかなか安定したカリキュラムではなかったようだ。

第二は表７のように明治37年度入学から明治40年度入学までのカリキュラムで、教科書は平面幾何が菊池『初等幾何学教科書』、立体幾何が林『新撰幾何学教科書』を使用していた。第一のカリキュラムとは大きく異なり、立体幾何も学習する。第一学年で「直線」「円」、第二学年で「面積」「比例」「立体幾何の初歩」、第三学年で「立体幾何の初歩」を学習するカリキュラムで進められている。明治38年度入学や明治40年度入学のように「円」を第二学年まで繰り越したりしている学年もあるが、学年ごとの学習内容がほぼ決まっており、第一のカリキュラムよりも安定したものであった。

第三は表８のように明治41年入学からのカリキュラムで、教科書は平面幾何、立体幾何ともに林『新撰幾何学教科書』を使用していた。明治41年度入学からは、幾何を第二学年から学習し始めた。この明治41年度入学から明治43年度入学のカリキュラムについて片岡は以下のように述べている[15]。

> 明治42年からは幾何を第二学年で学習し始めたことが分かる。この原因として考えられるのが、明治40(1907)年から尋常小学校が６年義務化に伴い、明治41(1908)年から新たに「師範学校規定」が施行された。これと同時に明治25(1892)年の「尋常師範学校ノ学科及其程度」が廃止となるが、明治43(1910)年に初めて教授要目が制定されるまで、新しいものは制定されなかった。その間は各学校の工夫が必要であったため、和歌山県師範学校では明治42(1909)年度から第一学年での幾何を取りやめ、第二学年に先送りにしている。

明治41(1908)年から明治43(1910)年までは学校の工夫によって第二学年から幾何を学習していた。

表８にあるとおり、明治41年入学の第一学年に立体幾何を学習している。それまでの経験から現場の教員の判断で幾何を３年間で学習し終えるのが難しいため、第一学年の３学期に立体幾何を学習したのかもしれない。このような出題は他の年にはされていないため検討することが難しい。

また、第三のカリキュラムは「面積」を学習していなかった。これは使用教科書と関係がある。林は幾何と算術、代数の繋がりを重視し、「面積」では特に命題の証明に代数の計算を多く取り入れている。該当する試験問題が１年分しかないので断定はできないが、幾何では「面積」を学習しなかったようだ。

明治後半の和歌山師範学校のカリキュラムは、同じ法令である「尋常師範学校ノ学科及其程度」に従うものであっても安定したものではなかったといえる。

４．定期試験問題と使用教科書から見る師範学校の幾何教育内容

本節では定期試験問題の問題内容を考察することによって、師範学校での幾何教育においてどのような内容を重んじていたのかを明らかにする。

定期試験問題は表１に示した通り、第一学年15回分、第二学年25回分、第三学年27回分ある。この中で、論証を重んじていたという特徴がよく見られる「面積」、「比例」、「立体幾何の初歩」の３つの問題を以下に取り上げる。

「面積」

> 直角三角形において、斜辺の上の正方形は他の二つの辺の上の正方形の和に等しい
>
> 【第三学年　明治35年度１学期】

ピタゴラスの定理を証明させる問題である。菊池『初等幾何学教科書』では定理９に書かれている[16]。証明は

以下の通りである。なお、解答例は教科書に書かれているものを筆者が要約している。

（当時の解答例）

三角形ABD、GBCは相等しい。

正方形BFは三角形GBCの二倍である。同様に矩形BLは三角形ABDの二倍である。

従って矩形BLは正方形BF、即ちAB上の正方形に等しいことを証明できる。同様に矩形CLはACの上の正方形に等しい。

BCの上の正方形はAB及びACの上の正方形の和に

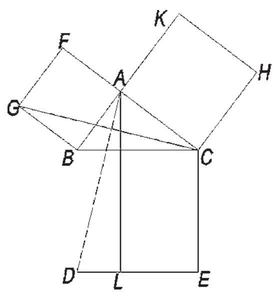

図５　第三学年　明治35年度１学期

等しい。

平行線を利用して、等しい面積になる図形を順番に述べていき証明する。この証明はユークリッドの『原論』にも載せられたものであり、今日でも見られる一般的なものである。ただし、言葉のみで定理の証明をしており、「幾何学においては教科書の文と教員生徒の言とその体を一致」[17]させる言文一致を目指した特徴が表れている。

この他にも、言葉のみでの証明によって理解することを難しくさせることが顕著に見られる定理が次の定理６である[18]。

定理６．二つの直線の和の上の正方形は各の直線上の正方形の和より大なること、二つの直線の包む矩形の二倍なり

証明は省略するが、これも等しい面積になる図形を順番に述べていき証明する。言葉のみで書かれてあるため、菊池『初等幾何学教科書』では２ページにわたって証明が載せられている。

一方、同じ内容を林『新撰幾何学教科書』では以下のように定理、証明含めて少ない分量で載せられている[19]。

定理３．二線の和の上の正方形はその正方形の和に二線の矩形の二倍を加えたるものに等し。

M、Nを二線とすれば$(M+N)^2=M^2+N^2+2MN$

証明　［仮設］M、Nを二線とする。

［終結］$(M+N)^2=M^2+N^2+2MN$

長さを文字を用いて表し、代数を利用して証明をしている。教科書に書かれている分量という点でも、少ない方が考えやすかったはずである。

菊池『初等幾何学教科書』を使用していた明治30年代は、言葉のみによる証明をさせることにより、論理的思考力の鍛錬を目的としていたことがよく分かる。

「比例」

任意の数の同じ種類の量が比例をなすときは、前項の和と後項の和の比は一つの前項とその後項の比に等しい 【第三学年　明治36年度３学期 37年度３学期 38年度１学期】

比例論はユークリッド原本第５巻に展開され、全巻の内で最も深い、厳密な理論とされている。これをどう扱うかということが18世紀から20世紀にかけての幾何教育の中心問題であった[20]。菊池はユークリッドの形態をかなり忠実に採用している[21]。菊池の比例は以下のように定義されている[22]。

定義７．AとBの比がPとQの比に等しければ四つの量は比例をなすという。比例は下の如く記す。

A：B∷P：Q

（注）「∷」は「＝」と同じ

A：B、P：Qを比と表し、比が等しいことを比例と定義している。比が等しいとは以下のように定義されている[23]。

定義５．二つの量の比が他の二つの量の比に等しいとは二つの比の前項の任意の等量倍を取り、又後項の任意の等量倍を取り、一つの前項の倍量がその後項の倍量より大なるか、或いはこれに等しきか、或いはこれに小なるかに従いて、他の前項の倍量がその後項の倍量より大なるか、或いはこれに等しきか、或いはこれより小なるときに云うなり。

つまり量A、Bと量P、Qがあり、$mA>=<nB$となるm、nに従って$mP>=<nQ$となるとき、A：BがP：Qに等しいという。これは『原論』の定義５と同じである。『原論』はこの定義５に基づいて比例に関するさまざまな定理が証明される[24]。菊池『初等幾何学教科書』も同様に、上の定義５に基づいて比例に関するさまざまな定理が証明される。

試験問題はA：B＝C：D＝E：F＝…のとき、A＋C＋E＋…：B＋D＋F＋…＝A：Bを証明する。『初等幾何学教科書』では定理９に書かれている[25]。証明は以下の通りである。

（解答例１）

A：B＝C：D＝E：F＝…より

$mA>=<nB$となるm、nに従って$mC>=<nD$、$mE>=<nF$、…

よって$mA+mC+mE+\cdots >=< nB+nD+nF+\cdots$となり、$m(A+C+E+\cdots) >=< n(B+D+F+\cdots)$なので、

$A+C+E+\cdots : B+D+F+\cdots = A : B$

定義5、定義7に基づき、証明する問題で、当時最も厳格に示したこの定義を重要視していたことが分かる。中谷太郎は定義5を「一読して、どんなことかわかる中学生(師範学校生徒)がいたとは考えられない」[26]としている。この試験問題は3回も出題されており、ユークリッド幾何に基づく厳密な論証を重んじていた特徴が如実に表れている。

一方、林は比を商として扱い、代数の計算を利用することで、簡単にしている。比を商として扱った場合の証明は以下の通りである。なお、解答例2は『新撰幾何学教科書』の定理に基づき筆者が作成したものである。

(解答例2)

$A : B = C : D = E : F = \cdots$より、

$\dfrac{A}{B}=\dfrac{C}{D}=\dfrac{E}{F}=\cdots k$とおくと

$A=Bk$、$C=Dk$、$E=Fk$、…となる。よって、

$$\frac{A+C+E+\cdots}{B+D+F+\cdots}=\frac{k(B+D+F+\cdots)}{B+D+F\cdots}$$
$$=k$$
$$=A : B$$

比の値を用いて、代数の計算を利用することによって簡単になる。

あらためて前述の「比例」の試験問題を見ると、ユークリッドの比例論を積極的に取り入れた菊池『初等幾何学教科書』を使用していた明治30年代の厳密さがよく表れている。

「立体幾何の初歩」

> 平面外の定点よりこの面中の定点を通過するこの面中の直線へ下せる垂線の足の軌跡は如何
>
> 【第三学年　明治39年度1学期】

直線と平面の関係についての問題である。立体幾何は、平面幾何を菊池の教科書で学習していた頃から、林の教科書を使用していた。当時の立体幾何は定義、定理に基づいた論証を重んじており、見取り図を書くことが困難な内容も扱っていた。

この問題を含め、多くの定理を証明するのに使われる定理10は以下の通りである[27]。

定理10. 平面Pの垂線ABの足よりこの平面中の任意の直線DEへ垂線BCを引くときは、第二の垂線の足と第一の垂線中の一点とを連ねる直線ACは平面中の直線DEに垂直なり。

図6においてP⊥AB、BC⊥DEならばAC⊥DEであるという定理である。これは三垂線の定理と呼ばれているもので、直線と平面の関係で重要な定理である。

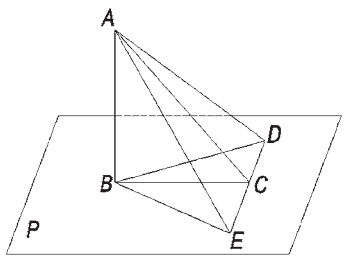

図6　定理10 三垂線の定理

試験問題は平面外の定点をA、平面中の定点をBとし、平面中の直線BCに下ろした垂線をAPとしたときの点Pの軌跡を問う問題である。『新撰幾何学教科書』では定理10の後に練習問題として書かれている。解答は以下の通りである。なお、解答例は定理に基づいて筆者が作成したものである。

(解答例)

点Aから平面に下ろした垂線をAHとする。題意よりAP⊥BCなので、三垂線の定理からHP⊥BCである。つまり、点PはBHを直径とする円周上の点である。

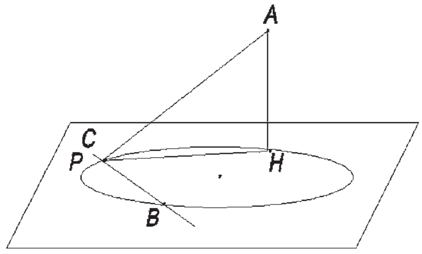

図7　第三学年　明治39年度1学期

点Aから垂線AHを引くことがこの問題を解くカギとなる。題意から図7の見取り図はなかなか思いつかないであろう。そこでは、論証的推論により垂線AHの存在に気付くことが必要である。このように立体幾何においては、図だけに頼らない、論証的な推論をする力を育成しようとしていたことが分かる。

5．まとめ

明治末期の師範学校においての幾何教育は、代数と区別し、記号を使わず言葉での定理の証明を重んじた。比例論は最も深い、厳密な理論とされているユークリッドの比例論のかたちをとっていた。立体幾何では図だけに頼らない論証的な推論に力を入れていた。

中等教育の役割を担う師範学校において、中学校と

同じく厳密な幾何を学習し、論証を通して論理的思考力の育成を目指していたことがわかる。

今後、大正８(1919)年にできた日本中等教育数学会の議論などを通じて、明治期に論証を重んじていた幾何教育が、大正以降どのような道を辿り今日の幾何教育に至ったのかを検討していきたい。

（注）

１）菊池大麓『幾何学講義 第一巻』、大日本図書株式会社、明治30(1892)年、p.4
２）文部省『学制百年史』、帝国地方行政学会、昭和47(1972)年、p.236
３）教育史編纂会編『明治以降 教育制度発達史』(以下『発達史』と記す)第二巻、龍吟社、昭和14(1939)年、p.442
４）和歌山県教育史編纂委員会『和歌山県教育史』第一巻、和歌山県教育委員会、平成17(2005)年、p.149
５）『発達史』第三巻、龍吟社、昭和14(1939)年、p.503
６）『発達史』第三巻、龍吟社、昭和14(1939)年、p.604
７）『発達史』第四巻、龍吟社、昭和14(1939)年、p.431
８）前掲２)、p.385-386
９）『発達史』第五巻、龍吟社、昭和14(1939)年、p.565
10）『発達史』第五巻、龍吟社、昭和14(1939)年、p.632
11）菊池大麓『初等幾何学教科書 平面幾何学』、文部省編輯局、明治22(1889)年
12）林鶴一『新撰幾何学教科書 平面之部』、開成館、明治39(1906)年
13）林鶴一『新撰幾何学教科書 立体之部』、開成館、明治38(1905)年
14）片岡啓「教授要目制定前後の師範学校の幾何教育－和歌山県師範学校旧蔵文書から－」『数学教育史研究』第11号、2011年、p.12-22
15）同上
16）前掲11)、p.218
17）前掲１)、p.19
18）前掲11)、p.211
19）前掲12)、p.142
20）中谷太郎『日本数学教育史』、日本評論社、平成22(2010)年、p.39
21）前掲20)、p.39
22）前掲11)、p.256
23）前掲11)、p.254
24）斎藤憲『ユークリッド『原論』とは何か』、岩波書店、平成20(2008)年、p.119
25）前掲11)、p.266
26）前掲20)、p.40
27）前掲13)、p.16